



TITLE:

2. 逆転磁場テータピンチ方式によるコンパクト・トーラス形成の計算機シミュレーション(広島大学理学研究科物性学専攻, 修士論文アブストラクト(1981年度))

AUTHOR(S):

荒木, 恒一郎

CITATION:

荒木, 恒一郎. 2. 逆転磁場テータピンチ方式によるコンパクト・トーラス形成の計算機シミュレーション(広島大学理学研究科物性学専攻, 修士論文アブストラクト(1981年度)). 物性研究 1982, 38(3): 150-151

ISSUE DATE:

1982-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90700>

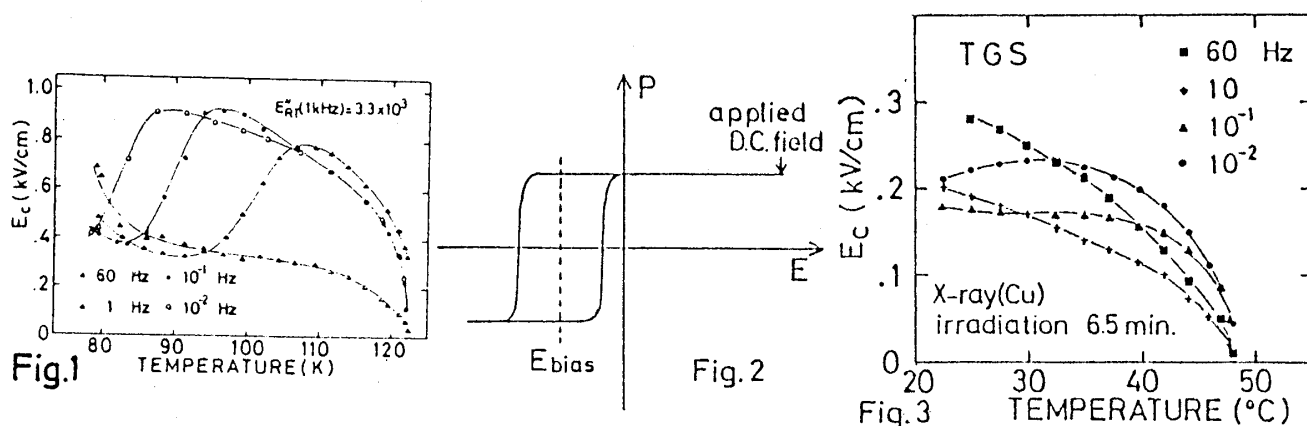
RIGHT:

関本は²⁾ この異常な振舞いを分極と欠陥との相互作用を取り入れた自由エネルギーを用いて説明しようとしている。しかし、真電荷の作る空間電荷層の影響も無視できないと考えられるので、空間電荷層モデルを考え、関本モデルと共にその妥当性を検討した。その結果、空間電荷層モデルの方がより自然に E_c の異常を説明できるとの結論に達した。

超低周波におけるこのような E_c の異常は、X線照射した硫酸グリシン (TGS) にも見られた (Fig. 3)。

1) 阿部；1981 春の年会予稿 30pH 1

2) 関本；1981 秋の分科会予稿 2a-NB-12



2. 逆転磁場テータピンチ方式によるコンパクト・トーラス形成の計算機シミュレーション

荒 木 恒一郎

トカマク装置による核融合の科学的実証を目前にひかえ、研究の動向は実用核融合炉へと向いつつある。なかでも、プラズマ中に鉄心等の導体を入れずにプラズマ自身に流れるプラズマ電流によって閉じた磁場配位を作り出そうという卓抜なアイデアにもとづく、スフェロマック・逆転磁場テータピンチ (FR θ P) など、コンパクト・トーラスと呼ばれる閉じ込め方式が最近注目を集めてきている。

本研究では、逆転磁場テータピンチ方式によるコンパクト・トーラスの形成過程を二次元圧縮性 MHD コードを用いて計算機シミュレーションを行なった。この FR θ P プラズマは、ト

ロイダル磁場を用いずポロイダル磁場のみによってプラズマを閉じ込めようとするものである。その為に、トロイダル磁場の圧力の分だけ他の装置に比べてプラズマの圧力、即ち、温度と密度を上げることができるという優れた特長をもっている。逆転磁場配位の形成を支配する重要なプラズマ機構として磁場の拡散、磁力線のつながりかえ、プラズマの断熱圧縮がある。これらの複合過程を経て得られるFRθPの形成を定量的に解明するのが本研究の目的である。

シミュレーションにおいて、本質的役割を果たすプラズマ抵抗として実験を考慮した抵抗モデルを導入する。また、真空容器壁の磁場を境界条件として与えられた関数に従って急激に立ち上げる。この磁場ピンチによって真空容器内にプラズマの運動、磁場配位の変化、プラズマ温度・密度の変化が引き起こされる。

シミュレーションの結果、容器の両端から磁力線のつながりかえが進行し、それと同時に半径方向・軸方向の圧縮が生じ、コンパクトな逆転磁場配位が形成されることが結論された。シミュレーション結果の一例として、磁束の時間発展を図に示す。得られたプラズマ

のベータ値（プラズマの圧力/磁場の圧力）は、約0.8で、密度は初期の10倍（初期 10^{20} m^{-3} から 10^{21} m^{-3} へ）、温度は初期の200倍（初期温度の10eVから2keV）という高温・高密度プラズマが得られることがわかった。この結果はプラズマの閉じ込め時間の問題を除くと、将来の重水素-重水素（D-D）反応炉を目指す一つの有効な核融合プラズマ閉じ込め方式となることを示唆している。

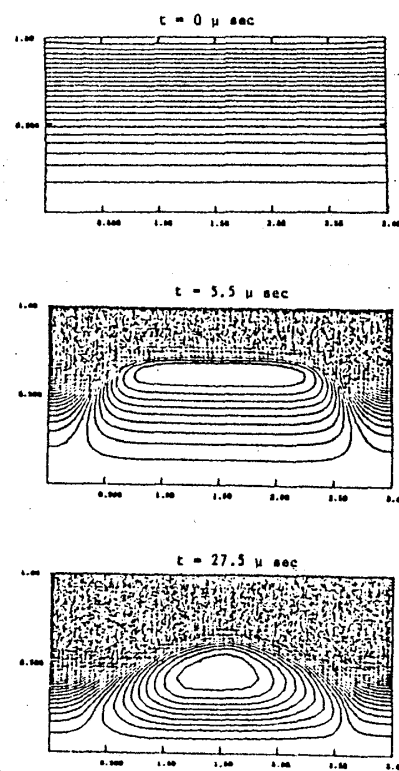


図 磁束の時間発展

3. θ放電を印加したZピンチ装置の試作

上 田 浩 嗣

Zピンチ装置は比較的容易に高密度プラズマを得ることができるのでシュタルク・ブロード